



Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Sebelas Maret

Available online at
jurnal.uns.ac.id/index.php/teknosains-pangan



Jurnal Teknosains Pangan Vol V No. 2 April 2016

KAJIAN SIFAT FISIK, KIMIA, DAN FUNGSIONAL TEPUNG UBI JALAR ORANYE (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) VARIETAS BETA 2 DENGAN PENGARUH PERLAKUAN PENGUPASAN UMBI

A STUDY OF THE PHYSICAL, CHEMICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF FLOUR
PRODUCED FROM ORANGE SWEET POTATOES (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) VARIETY BETA 2 WITH
THE EFFECTS OF STRIPPING TUBERS

Imroatus Inaayah Tsaalitsati^{*)}, Dwi Ishartani^{*)}, Kawiji^{*)}

^{*)}Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Received 15 Februari 2016; accepted 20 Maret 2016 ; published online 1 April 2016

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pengupasan bagian umbi terhadap karakteristik fisik, kimia, dan fungsional tepung ubi jalar oranye varietas *Beta 2*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor perlakuan pengupasan bagian ubi jalar oranye yaitu dengan pengupasan (daging umbi) dan tanpa pengupasan (umbi utuh). Data dianalisis dengan uji *independent t-test* pada tingkat $\alpha = 0,05$. Tepung ubi jalar diketahui bahwa pada perlakuan pengupasan (daging umbi) memiliki rata-rata daya serap air 2,96 g/g; densitas kamba 0,58g/ml; *swelling power* 26,16g/g; warna L 83,62; warna a 2,20; warna b 23,11; °hue 84,64; kadar air 6,21% b/b; kadar abu 4,75% b/k; kadar pati 59,10% b/k; amilosa 23,42% b/k; aktivitas antioksidan 20,84% b/k; total fenol 0,60% b/k; dan β -karoten 661,89 μ g/100g. Sedangkan pada perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) memiliki rata-rata sifat fisik yaitu, daya serap air 3,81g/g; densitas kamba 0,53g/ml; *swelling power* 24,01g/g; warna L 78,59; warna a 1,81; warna b 19,66; °hue 84,76. Sifat kimia meliputi kadar air 6,00% b/b; kadar abu 5,15% b/k; kadar pati 53,94% b/k; amilosa 20,54% b/k. Sifat fungsional aktivitas antioksidan 34,11% b/k; total fenol 0,68% b/k; dan β -karoten 594,29 μ g/100g. Perlakuan pengupasan (daging umbi) berpengaruh terhadap densitas kamba (*bulk density*), warna L^*a/b , kadar pati, dan amilosa, serta β -karoten. Perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) memberikan pengaruh terhadap daya serap air, kadar abu, aktivitas antioksidan, dan total fenol. Sedangkan pada uji *swelling power*, °hue dan kadar air perlakuan pengupasan bagian umbi tidak memberikan pengaruh.

Kata kunci : tepung ubi jalar oranye Beta 2, daging umbi, kulit umbi, umbi utuh

ABSTRACT

This study was aimed to find out the effects of stripping the tubers on the physical, chemical and functional characteristics of the flour produced from orange sweet potatoes variety Beta 2. This study used Completely Randomized Design (CRD) with a single factor, the treatment of stripping the orange sweet potato tubers, so there were whole tuber and stripped tuber (the flesh). Data were analyzed using independent *t-test* at the level $\alpha = 0,05$. The sweet potato flour with stripping treatment showed as followed: physically, the average of water absorption 2.96 g/g; bulk density 0.58g/ml; swelling power 26.16g/g; color L 83.62; color a 2.20; color b 23.11; °hue 84.64, chemically, moisture content 6.21% w/b; ash 4.75% d/b; starch 59.10% d/b; amylose content 23.42% d/b and functionally, antioxidant activity 20.84% d/b; total phenols 0.60% d/b; β -carotene 661.89 μ g/100g. Whereas, the analysis on the flour from the whole tubers showed the followings: physically, the average of water absorption 3.81g/g; bulk density 0.53g/ml; swelling power 24.01g/g; color L 78.59; color a 1.81; color b 19.66; °hue 84.76, chemically, moisture content 6.00% w/b; ash 5.15% d/b; starch 53.94% d/b; amylose content 20.54% d/b and functionally, antioxidant activity 34.11% d/b; total phenols 0.68% d/b; β -carotene 594.29 μ g/100g. The treatment of stripping tubers gave significant effects on bulk density, color L^*a/b , starch, amylose content and β -carotene, but not on swelling power, °hue and moisture content. On the whole tubers, moisture content, ash, antioxidant activity and total phenols were affected.

Keywords: orange sweet potato Beta 2, tuber flesh, tuber skin, whole tuber

^{*)}Corresponding author: tsaalitsa@gmail.com

Ubi jalar adalah tanaman yang tumbuh menjalar di dalam tanah dan menghasilkan umbi. Ubi jalar dapat di tanam pada lahan yang kurang subur, dengan catatan tanah tersebut diolah terlebih dahulu menjadi gembur. Umbi dapat dipanen setelah 3-4 bulan, dengan rata-rata produksi 30 ton/ha. Kandungan terbesar dalam ubi jalar adalah karbohidrat, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalori. Kandungan karbohidrat ubi jalar tergolong *Low Glycemix Index* (LGI 54), yaitu tipe karbohidrat bila dikonsumsi tidak akan menaikkan gula darah secara drastis, sehingga ubi jalar aman bila dikonsumsi oleh penderita diabetes. Selain itu ubi jalar juga mengandung serat pangan tinggi yang baik bagi pencernaan (Murtiningsih dan Suryanti, 2011).

Ubi jalar oranye memiliki prospek dan peluang yang besar sebagai bahan baku industri pangan. Salah satu bentuk olahan ubi jalar yang cukup potensial dalam kegiatan industri pangan adalah tepung ubi jalar. Tepung ubi jalar dapat menjadi pilihan yang tepat untuk pemenuhan kebutuhan bahan baku berbasis lokal. Pembuatan tepung ubi jalar oranye akan meningkatkan pemanfaatan serta menjadikannya sebagai salah satu sumber provitamin A, karena berpotensi mengandung β -karoten yang cukup tinggi. Namun β -karoten memiliki sifat yang mudah rusak karena sinar ultraviolet, panas, kondisi asam serta kontak dengan udara atau oksigen (Sigit, dkk., 2010). Pengolahan ubi jalar menjadi tepung merupakan salah satu alternatif untuk memudahkan penyimpanan dan pengawetan ubi jalar. Dalam bentuk tepung, pemanfaatan ubi jalar menjadi lebih mudah digunakan sebagai bahan baku industri pangan maupun non pangan.

Proses pengolahan ubi jalar biasanya dilakukan dengan mengupas kulit ubi jalar, dan kulit tersebut akan dibuang begitu saja tanpa diolah terlebih dahulu. Padahal dalam kulit ubi jalar diketahui memiliki kandungan gizi dan bioaktif yang tinggi. Menurut Ekawati, dkk., (2013) pada bagian kulit dari ubi jalar diketahui memiliki kandungan komponen bioaktif yang lebih tinggi dibandingkan bagian daging umbi. Komponen bioaktif merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tepung ubi jalar ungu varietas Ayamurasaki perlakuan umbi utuh diketahui memiliki kandungan bioaktif lebih tinggi dibandingkan bagian umbi yang lain, diantaranya aktivitas antioksidan dan total fenol.

Oleh karena itu, pada penelitian pembuatan tepung ubi jalar oranye Varietas *Beta 2* ini digunakan dua perlakuan yaitu perlakuan dengan pengupasan (daging

umbi) dan tanpa pengupasan (umbi utuh), untuk mengetahui pengaruh pengupasan terhadap sifat fisik, kimia dan fungsional tepung ubi jalar oranye. Pembuatan tepung ubi jalar merupakan upaya pengawetan produk dengan cara pengeringan, juga sekaligus membuat lebih ringkas, dan lebih luwes untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar maupun bahan substitusi beragam olahan makanan lainnya. Selain itu pembuatan tepung ubi jalar oranye juga sebagai bentuk diversifikasi pangan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat-alat yang digunakan untuk membuat tepung ubi jalar oranye dan alat-alat yang digunakan untuk analisis. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan tepung ubi jalar oranye meliputi semi *vacuum dryer*, waskom, sikat, pisau, talenan, perajang, loyang, disk mill dan ayakan ukuran 80 mesh. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk analisis antara lain : seperangkat alat-alat gelas, kertas saring, corong, vortex, heater, botol timbang, krus, neraca analitik (Ohaus Adventurer GF 300), chromameter (Konica Minolta CR 10), oven (Mettler UNB 400), desikator, tanur, spektrofotometer UV-vis 1240 Shimadzu, dan kuvet.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan-bahan untuk membuat tepung ubi jalar oranye dan bahan-bahan untuk analisis. Bahan utama pada pembuatan tepung ubi jalar oranye adalah Na-Metabisulfat diperoleh dari CV Agung Jaya dan ubi jalar (*Ipomoea Batatas* L. (Lam)) Varietas *Beta 2* diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Malang, Jawa Timur. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah bahan kimia p.a (pro analis) antara lain aquadest, alkohol, HCl, NaOH, gula pereduksi Nelson Somogyi, etanol 95%, NaOH 1 N, asam asetat 1 N, larutan iod, $K_2Cr_2O_7$, etanol 98%, petroleum eter, folin ciocealteu, natrium karbonat, 1.1-diphenyl-2-picryl hydrazyl (DPPH), dan methanol.

Pembuatan Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea batatas* L. Lam) Varietas *Beta 2*

Penelitian ini dilakukan dengan satu tahapan, yaitu pembuatan tepung ubi jalar oranye varietas *Beta 2* (Ekawati, dkk., 2013) dengan modifikasi alat. Mula-mula ubi jalar oranye dicuci bersih menggunakan air mengalir sambil disikat agar kotoran dan tanah yang menempel hilang, selanjutnya dilakukan pengupasan

kulit untuk perlakuan umbi dengan pengubasan (daging umbi), ketebalan kulit yang dikupas 2 ± 1 mm, dan untuk perlakuan tanpa kupas (umbi utuh) tidak dilakukan perlakuan kupas kulit. Selanjutnya umbi dipotong menggunakan pisau atau pengecilan ukuran *chip* dengan ketebalan 2 ± 1 mm, *chip* yang telah dipotong direndam dalam larutan Na-metabisulfit 0,3% selama 1 jam. Setelah itu *chip* dikeringkan menggunakan alat *semi vacuum dryer* dengan waktu pengeringan selama 24 jam pada suhu 43°C . Pengeringan dilakukan hingga produk menjadi kering, ditandai dengan *chip* mudah dipatahkan dan kadar air $<12\%$ dengan dilakukan pengujian kadar air *chips* ubi jalar. *Chip* yang telah lolos uji kadar air kemudian digiling atau dihancurkan menggunakan *disk mill* lalu diayak dengan ayakan 80 mesh. Setelah dilakukan proses pengayakan jadilah tepung ubi jalar oranye varietas *Beta 2* dengan pengaruh perlakuan pengupasan kulit.

Analisa Sifat Fisik, Kimia dan Senyawa Fungsional

Analisa sifat fisik antara lain densitas kamba (Muchtadi, 2010), daya serap air Pengujian sederhana (Elly, 2010), rasio pengembangan (*swelling power*) Leach (1959), Warna (Pomeranz dan Meloan, 1978 dalam Honestin, 2007). Analisa sifat kimia antara lain kadar air Thermogravimetri (AOAC, 1996), kadar abu Thermogravimetri (AOAC, 1996), kadar amilosa Iodometri (Apriyantono, 1989), kadar pati Hidrolisis Asam (Apriyantono, 1989). Analisa senyawa fungsional antara lain β -karoten Spektrofotometri (Nielsen, 1995), Total Fenol Folin-ciocalteu (Senter, 1988) dan aktivitas antioksidan Spektrofotometri dengan reagen DPPH (Osawa 1995 dalam Subagio, 2001).

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu faktor bagian dari ubi jalar oranye yang terdiri dari 2 bagian (daging umbi dan umbi utuh). Data dianalisis statistik dengan uji *independent t-test* dan ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nilai rata-rata \pm standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Fisik Tepung Ubi Jalar Oranye Varietas *Beta 2*

Daya Serap Air

Tepung ubi jalar oranye perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) memiliki daya serap air lebih tinggi yaitu 3,2g/g bila dibandingkan daya serap tepung ubi jalar oranye perlakuan pengupasan (daging

umbi) 2,97g/g. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Abdullah (2009), yaitu daya serap tepung ubi jalar kuning (daging umbi) sebesar 2,57 g/g. Sedangkan ubi jalar jepang varietas *shiroiyutaka* memiliki daya serap air 1,25 g/g.

Tepung ubi jalar perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) memiliki daya serap air lebih tinggi karena elastisitas dinding sel pada kulit umbi lebih tinggi bila dibanding daging umbi. Dinding sel akan melunak bila direndam dengan air, sehingga air yang ada diluar lingkungan akan terserap masuk kedalam dinding sel. Kemampuan elastisitas dinding sel disebabkan oleh komposisi dan struktur dinding sel tersebut (Asgar dan Musaddat, 2006). Dinding sel terdiri dari selulosa yang permeabel terhadap air dan molekul-molekul lainnya dengan bentuk dan besar bermacam-macam. Protoplasma mempunyai lapisan-lapisan membran semipermeabel sehingga hanya air dan molekul-molekul kecil lainnya yang dapat melewatinya (Muchtadi dkk, 2010).

Densitas Kamba (*Bulk Density*)

Densitas kamba tepung ubi jalar oranye perlakuan pengupasan (daging umbi) 0,58g/ml lebih tinggi dibandingkan tepung ubi jalar perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) 0,53g/ml. Menurut Wirakartakusumah, dkk, (1992) dalam Pramesta, dkk (2012), densitas kamba dari berbagai makanan bubuk umumnya berkisar antara 0,30-0,80g/ml. Sedangkan menurut penelitian Amajor, *et al.* (2014) densitas kamba tepung ubi jalar oranye varietas *Centinnial* dan *CIP440293* dengan perlakuan fermentasi *chips* dan pengeringan sinar matahari adalah 0,52 g/ml dan 0,59 g/ml.

Densitas kamba tepung ubi jalar oranye perlakuan pengupasan (daging umbi) lebih tinggi, karena pada tepung ubi tanpa pengupasan (umbi utuh) mengandung kulit yang banyak tersusun oleh serat (Ekawati, 2013) sehingga partikel tepung umbi utuh menjadi lebih kasar dan berukuran lebih besar dari tepung daging umbi. Menurut Tamam, dkk. (2014) tepung ubi jalar memiliki ukuran granula lebih besar, sehingga ruang antar granula pada ubi jalar lebih banyak dan menyebabkan beratnya lebih kecil per volume yang sama, dengan perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) menyebabkan ukuran garnula tepung menjadi lebih besar dan densitas kamba menjadi lebih kecil. Sedangkan partikel tepung perlakuan pengupasan (daging umbi) memiliki sifat kohesif dimana gaya tarik menarik partikel relatif lebih tinggi sehingga partikel menjadi lebih rapat dan padat, menyebabkan densitas kamba menjadi lebih tinggi (Honestin, 2007)..

Selain dipengaruhi oleh ukuran partikel dan sifat molekul-molekul dalam bahan saat proses bahan, densitas kamba juga dipengaruhi oleh degradasi pengeringan. Proses pengeringan menyebabkan

Tabel 1. Karakteristik Fisik Tepung Ubi Jalar Oranye Varietas *Beta 2* Pengaruh Perlakuan Pengupasan Umbi

Parameter	Tepung Ubi Jalar Oranye		Notasi
	Daging Umbi	Umbi Utuh	
Daya serap air (g/g)	2,97 ± 0,06	3,20 ± 0,05	*
Densitas kamba (g/ml)	0,58 ± 0,01	0,53 ± 0,01	*
Swelling power (g/g)	26,16 ± 0,37	24,01 ± 0,04	-
Warna (L*a/b)			
*L (<i>lightness</i>)	83,62 ± 0,10	78,59 ± 0,49	*
*a (<i>redness</i>)	2,20 ± 0,04	1,81 ± 0,01	*
*b (<i>yellowness</i>)	23,11 ± 0,32	19,66 ± 0,42	*
° Hue	84,55 ± 0,16	84,76 ± 0,13	-

Keterangan: Angka merupakan rata-rata ± standar deviasi. Notasi (*) menunjukkan adanya pengaruh perlakuan dengan *independent t test* ($P < 0,05$); Notasi (-) menunjukkan tidak adanya pengaruh perlakuan dengan *independent t-test* ($P > 0,05$).

pengembangan granula pati menjadi optimal sehingga rongga yang terbentuk semakin sedikit (ruang antar sel semakin rapat) dan menyebabkan difusifitas serta

kehilangan bahan-bahan terlarut semakin berkurang dengan disertai meningkatnya kerapatan antar sel (Firdaus, 2000 dalam Kumalaningsih *dkk*, 2012).

Swelling Power (Rasio pengembangan)

Tren *Swelling power* tepung ubi jalar oranye perlakuan pengupasan (daging umbi) lebih besar dari tepung ubi jalar oranye perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh). Namun berdasarkan hasil uji statistik (Tabel 1) perlakuan pengupasan tidak berpengaruh terhadap *swelling power* tepung ubi jalar oranye yang dihasilkan. Menurut Schoch and Maywald (1968) dalam Shimelis *et al.* (2006), tingkatan rasio pengembangan (*swelling power*) terbagi atas 4 taraf yaitu tinggi (lebih dari 30 g/g), sedang (20-30 g/g), rendah (10-20 g/g), dan sangat rendah (kurang dari 10 g/g). Tepung ubi jalar oranye dengan pengaruh perlakuan pengupasan memiliki tingkat *swelling power* sedang dengan nilai 24,01-26,2 g/g.

Perbedaan *swelling power* tepung dengan perlakuan pengupasan (daging umbi) disebabkan pada daging umbi jalar oranye mengandung pati dan amilosa yang lebih tinggi daripada tepung ubi jalar oranye perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh). Molekul pati memiliki kemampuan untuk mengikat air dengan membentuk ikatan hidrogen sehingga *swelling power* mengalami peningkatan (Ekafitri, 2011). Menurut Retnaningtyas, *dkk.*, (2014), tingginya nilai *swelling power* tepung ubi jalar oranye disebabkan oleh proses pemanasan. Proses pemanasan membuat ikatan hidrogen melemah sehingga kekompakan granula pati terganggu. Air akan terikat dalam molekul amilosa dan amilopektin mengakibatkan kenaikan ukuran granula pati tersebut (Moorthy, 2000).

Warna L *a/b

Hasil analisis statistik dengan *independent t-test* menunjukkan bahwa perlakuan pengupasan (daging umbi) pada tepung ubi jalar oranye memberikan perbedaan yang signifikan pada warna L (*lightness*), a (*redness*), pada b (*yellowness*), namun tidak berpengaruh pada nilai °hue. Nilai °hue untuk tepung ubi jalar oranye dengan perlakuan pengupasan (daging umbi) sebesar 84,64 sedangkan untuk tepung ubi jalar perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) adalah 84,76. Nilai °hue pada kedua tepung tersebut menunjukkan warna *yellow red* atau kuning merah, karena nilai tersebut masih diantara nilai 54-90 yang artinya warna merah kuning atau *yellow red* (Hutchings S, 1999 dalam Pramesta, *dkk*, 2012).

Tepung tanpa pengupasan (umbi utuh) memiliki warna yang lebih gelap dikarenakan mengalami peningkatan komponen seperti kadar abu dan serat yang mempengaruhi kecerahan tepung. Menurut Kusumawardhani (2008) dalam Aulia dan Putri (2015) kadar abu yang tinggi pada tepung ubi jalar menyebabkan turunnya tingkat kecerahan tepung karena warna tepung menjadi lebih gelap. Selain itu tepung ubi jalar oranye perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) mengandung senyawa fenol yang lebih sehingga menyebabkan warna tepung lebih gelap atau coklat. Senyawa fenol rentan mengalami reaksi oksidasi sehingga menyebabkan warna tepung menjadi lebih gelap (Retnaningtyas, *dkk.* 2014). Oksidasi senyawa-senyawa fenol akan menghasilkan senyawa melanoidin yang berwarna coklat (Uritani, 1982 dalam Kumalaningsih, 2012).

Karakterisasi Kimia Tepung Ubi Jalar Oranye Varietas *Beta 2* Kadar Air

Perlakuan pengupasan tidak berpengaruh terhadap kadar air tepung. Namun tren kadar air tepung perlakuan umbi utuh lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan umbi daging, yaitu 6,00% untuk

Tabel 2. Karakteristik Kimia Tepung Ubi Jalar Oranye Varietas *Beta 2* Pengaruh Perlakuan Pengupasan Umbi

Parameter	Tepung Ubi Jalar Oranyae		Notasi
	Daging Umbi	Umbi Utuh	
Kadar air (% b/b)	6,21 ± 0,23	6,00 ± 0,11	-
Kadar abu (% b/k)	4,75 ± 0,08	5,15 ± 0,06	*
Pati (% b/k)	59,10 ± 0,21	53,94 ± 0,15	*
Amilosa (% b/k)	23,42 ± 0,06	20,54 ± 0,16	*

Keterangan: Angka merupakan rata-rata ± standar deviasi. Notasi (*) menunjukkan adanya pengaruh perlakuan dengan *independent t-test* ($P < 0,05$); Notasi (-) menunjukkan tidak adanya pengaruh perlakuan dengan *independent t-test* ($P > 0,05$)

perlakuan umbi utuh dan 6,21% perlakuan umbi daging. Perbedaan kadar air pada tepung dipengaruhi oleh kandungan pati, terutama kandungan amilosa tepung tersebut (Ginting, *dkk.*, 2005).

Kandungan pati dan amilosa tepung perlakuan pengupasan (daging umbi) lebih tinggi, karena bagian daging ubi jalar oranye memiliki kandungan pati lebih tinggi, dari bagian umbi yang lain, serta mengandung amilosa lebih besar (Ekawati, *dkk.*, 2013). Pendapat serupa juga diungkapkan Widyasaputra dan Yuwono (2013), tepung dengan kandungan pati yang lebih banyak memiliki kemampuan menahan air yang lebih besar dan akan semakin mudah menyerap air, karena adanya molekul amilopektin yang bersifat reaktif terhadap molekul air, sehingga jumlah air yang terserap semakin banyak (Harper, 1981 dalam Herawati dan Widowati, 2009). Berdasarkan penelitian Aulia dan Putri (2015) kadar air tepung ubi jalar oranye *varietas ase jantan* perlakuan pengupasan (daging umbi) adalah 6,76%. Hasil tersebut juga tidak berbeda jauh dengan hasil kadar air pada penelitian ini.

Pati

Kadar pati tepung ubi jalar oranye varietas *Beta 2* dengan pengaruh perlakuan pengupasan umbi berpengaruh signifikan. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dari penelitian Ekawati, *dkk* (2013), kadar pati pada ubi jalar ungu varietas Ayamurasaki dan Yamagawa murasaki dengan perlakuan variasi daging umbi memiliki kandungan pati tertinggi. Tingginya kandungan pati pada tepung ubi jalar oranye perlakuan pengupasan (daging umbi) 59,10%b/k dibandingkan perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) 53,94%b/k disebabkan karena bagian daging umbi komponen penyusunnya didominasi oleh karbohidrat seperti pati sedangkan bagian kulit memiliki komponen pati yang lebih sedikit (Ekawati *dkk.*, 2013).

Kadar air yang aman untuk tepung yaitu <14% sehingga dapat mencegah pertumbuhan kapang (Honesti, 2007).

Kadar Abu

Tepung ubi jalar oranye perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) memiliki kadar abu lebih tinggi bila dibandingkan tepung ubi perlakuan pengupasan (daging umbi). Pada hasil analisa tepung daging umbi memiliki kadar abu sebesar 4,75% berat kering, sementara tepung umbi utuh 5,15% berat kering. Hasil kadar abu tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil kadar abu tepung ubi jalar oranye pada penelitian Aulia dan Putri (2015), kadar abu tepung ubi jalar oranye varietas *ase jantan* perlakuan pengupasan (daging umbi) sebesar 3,46% basis basah. Kadar abu yang terlalu tinggi tidak dikehendaki karena akan berpengaruh terhadap warna tepung atau pati dan produk olahannya, semakin tinggi kadar abu maka warnanya menjadi lebih gelap (Winarno *dkk.*, 1974 dalam Ginting, 2005).

Amilosa

Perlakuan pengupasan memberikan perbedaan atau pengaruh signifikan terhadap kadar amilosa tepung ubi jalar oranye. Pati tersusun paling sedikit oleh tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin dan material antara seperti, protein dan lemak. Kadar amilosa tepung ubi jalar oranye perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) lebih kecil disebabkan komponen penyusun terbesar daging umbi adalah pati, yang tersusun dari amilosa dan amilopektin. Menurut Ekawati *dkk* (2013), bagian daging ubi jalar memiliki kandungan pati lebih besar, dari bagian umbi yang lain, serta mengandung kadar amilosa lebih banyak.

Pernyataan serupa juga diungkapkan Winarno (2004), bahwa pati tersusun dari dua fraksi yaitu

amilosa dan amilopektin. Semakin sedikit kandungan amilosa, maka semakin banyak kandungan amilopektinnya. Pati ubi jalar sendiri terdiri dari 60-70% amilopektin dan sisanya amilosa (Koswara, 2009). Dari hasil penelitian Retnaningtyas, *dkk.* (2014)

diperoleh kadar amilosa ubi jalar oranye perlakuan pengupasan (daging umbi) sebesar 27.70%. Hasil tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian ini, dengan kadar amilosa tepung ubi jalar

Tabel 3. Karakteristik Fungsional Tepung Ubi Jalar Oranye Varietas *Beta 2* dengan Pengaruh Perlakuan Pengupasan Umbi

Parameter	Tepung Ubi Jalar		Notasi
	Daging Umbi	Umbi Utuh	
Aktivitas Antioksidan (% b/k)	20,84 ± 1,07	34,11 ± 2,32	*
Total Fenol (% b/k)	0,60 ± 0,01	0,68 ± 0,01	*
β-karoten (μg/100g)	661,89 ± 6,64	594,29 ± 7,20	*

Keterangan : Angka merupakan rata-rata ± standar deviasi. Notasi (*) menunjukkan adanya pengaruh perlakuan dengan *independent t-test* ($P < 0,05$); Notasi (-) menunjukkan tidak adanya pengaruh perlakuan dengan *independent t-test* ($P > 0,05$)

oranye perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) sebesar 20,54%, sedangkan kadar amilosa perlakuan pengupasan (daging umbi) 23,42%.

Karakterisasi Fungsional Tepung Ubi Jalar Oranye Varietas *Beta 2*

Aktivitas Antioksidan

Kandungan antioksidan pada tepung ubi jalar oranye perlakuan umbi utuh lebih tinggi disebabkan pada kulit ubi jalar juga mengandung antioksidan yang cukup tinggi diantaranya senyawa fenolik. Begitu pula pada bagian daging umbi senyawa antioksidan yang berperan aktif adalah senyawa fenol dan β-karoten. Sehingga dengan kombinasi gabungan antara kulit dan daging umbi menyebabkan aktivitas antioksidan pada bagian umbi utuh lebih tinggi dibandingkan pada bagian daging umbi. Menurut hasil penelitian Ekawati, *dkk.* (2013) dalam penelitiannya bahwa perlakuan bagian umbi berpengaruh signifikan terhadap kapasitas antioksidan tepung ubi jalar ungu, dengan kapasitas antioksidan tertinggi pada varietas Ayamurasaki perlakuan umbi utuh. Hal serupa juga diungkapkan Dewi, *dkk.* (2014) beberapa penelitian menunjukkan bahwa kandungan antosianin pada kulit ubi jalar ungu lebih tinggi dibandingkan daging umbinya, begitu juga kadar total fenol ekstrak etanol kulit ubi jalar ungu lebih tinggi dari daging umbinya.

Pada penelitian Teow, *et al.* (2006) menyatakan bahwa kandungan total fenol dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada ubi jalar. Kadar total fenol tepung ubi jalar oranye perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) lebih tinggi, maka dapat dikatakan tingginya kadar fenol berkorelasi

dengan besarnya aktivitas antioksidan pada tepung. Kadar total fenol dapat dijadikan sebagai salah satu indikator untuk mengetahui aktivitas antioksidan (Rahmawati, *dkk.* 2015). Kemampuan antioksidan ubi jalar oranye bergantung pada besarnya kandungan β-karoten, namun pada ubi jalar oranye dengan kandungan β-karoten yang lebih rendah, aktivitas antioksidan bergantung pada senyawa fenol selain β-karoten. Aktivitas antioksidan pada tepung ubi jalar oranye dengan perlakuan bagian umbi dapat dikategorikan sebagai antioksidan sedang, karena berada pada kisaran 20-50% (Wulansari dan Chairul, 2011).

Total Fenol

Senyawa fenolik merupakan salah satu senyawa yang tergolong antioksidan. Pada perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) menghasilkan total fenol lebih tinggi dibandingkan perlakuan pengupasan (daging umbi) dengan kadar total fenol sebesar 0,68% dan 0,60%. Perbedaan ini dipengaruhi oleh senyawa fenolik lebih banyak tersebar pada kulit umbi dibandingkan pada daging umbi sehingga gabungan keduanya (umbi utuh) memiliki kandungan total fenol yang lebih tinggi bila dibandingkan pada bagian umbi daging. Uritani (1982) dalam Kumalaningsih (2012), mengungkapkan bahwa bagian bawah kulit ari terdapat lapisan getah yang mengandung senyawa fenol lebih tinggi dibandingkan dengan bagian lapisan umbi lainnya. Asam fenolat terdiri atas golongan asam benzoat (seperti asam galat) dan golongan asam sinamat (seperti asam kafeat dan asam klorogenat). Pada ubi jalar, asam klorogenat adalah penyusun utama

senyawa fenol yang termasuk golongan asam sinamat, juga memiliki kemampuan antioksidan lebih tinggi daripada golongan asam benzoat (Hayase 1984 dalam Ginting, dkk., 2011).

Menurut Padda dan Picha. (2008), senyawa fenolik merupakan senyawa-senyawa yang sangat mudah mengalami oksidasi dan dipengaruhi oleh cahaya dan suhu. Berkurangnya kandungan senyawa

β -karoten

Menurut Juanda dan Cahyono (2000) β -karoten merupakan pigmen karotenoid yang menyebabkan daging umbi berwarna kuning, sehingga perlakuan pengupasan (daging umbi) menghasilkan β -karoten yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pengupasan. Menurut Balitkabi, (2013) kandungan β -karoten pada ubi jalar oranye varietas *Beta 2* yaitu 4629 μ g/100g. Sedangkan menurut penelitian Kautsary, dkk. (2015), ubi jalar oranye varietas *Beta 2* mengandung β -karoten 5505 μ g/100g. Proses pengolahan ubi jalar oranye varietas *Beta 2* menjadi tepung menurunkan kadar β -karoten yang cukup signifikan hingga mencapai kisaran antara 594,29-661,89 μ g/100g. Hal ini dapat disebabkan suhu dan lamanya proses pengeringan yang menyebabkan berkurangnya kadar β -karoten akibat reaksi oksidasi.

Proses pengeringan atau pemanasan mengakibatkan kehilangan sejumlah zat gizi terutama yang bersifat labil seperti asam askorbat, antosianin dan β -karoten (Budhiarto, 2003 dalam Husna, dkk., 2013). Lamanya waktu proses pemanasan merupakan faktor penurunan β -karoten yang lebih kritis bila dibandingkan suhu pemanasan. Hal ini disebabkan β -karoten mudah mengalami kerusakan akibat reaksi oksidasi dengan udara, cahaya, peroksida, metal dan panas. Pada perlakuan pemanasan menyebabkan struktur karotenoid mengalami perubahan dari trans-karotenoid menjadi cis-karotenoid sehingga warnanya berubah menjadi lebih muda (Eskin, *et al*, 2013 dalam Kautsary, dkk, 2015).

KESIMPULAN

1. Karakteristik fisik tepung ubi jalar oranye varietas *Beta 2* perlakuan pengupasan (daging umbi) memiliki densitas kamba, warna *L, *a, dan *b lebih tinggi daripada tepung ubi jalar perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh). Perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) memiliki daya serap air lebih tinggi daripada perlakuan pengupasan (daging umbi). Perbedaan perlakuan pengupasan umbi terhadap *Swelling power* dan $^{\circ}$ Hue tidak berpengaruh.

fenol pada tepung ubi jalar dengan perlakuan pengupasan (daging umbi) juga dapat disebabkan oleh lamanya proses pemanasan pada saat pengeringan ubi jalar. Semakin lama proses pemanasan dan semakin tinggi suhu yang digunakan, maka senyawa fenol yang terkandung didalamnya akan semakin mengalami penurunan.

2. Karakteristik kimia tepung ubi jalar oranye varietas *Beta 2* perlakuan pengupasan (daging umbi) memiliki kadar pati dan amilosa lebih tinggi daripada perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh). Sedangkan perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) memiliki kadar abu lebih tinggi daripada perlakuan pengupasan (daging umbi). Perbedaan perlakuan pengupasan umbi terhadap kadar air tidak berpengaruh.
3. Karakteristik fungsional tepung ubi jalar oranye varietas *Beta 2* perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh) memiliki total fenol dan aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada perlakuan pengupasan (daging umbi). Tepung ubi jalar oranye varietas *Beta 2* perlakuan pengupasan (daging umbi) memiliki β -karoten lebih tinggi daripada tepung perlakuan tanpa pengupasan (umbi utuh).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, H. 2009. *Pengaruh Tingkat Pencampuran Tepung Ubi Jalar Kuning (Ipomoea batatas L.) dan Tepung Kecambah Kacang Pagar (Phaseolus lunatus) Terhadap Sifat-sifat Fungsional Tepung Komposit*. Skripsi. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Amajor, J.U., Oti, E., Ekeledo, N., Omodamiro R., Amajor, E.E., Aniedu, C. 2014. *Studies on the Characteristic Properties of Fermented, Sun-Dried Orange-Fleshed Sweet Potato Flour*. Journal of Nigerian Institute of Food Science and Technology Vol.32 No.1 Hal. 45-53.
- Asgar, A., dan Musaddad. D., 2006. *Optimalisasi Cara, Suhu dan Lama Blanching sebelum Pengeringan Pada Wortel*. Jurnal Hortikultura Vol.16 No.03 Hal. 245-252.
- Aulia, R. E., dan Putri, W. D. R. 2015. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Oranye Hasil Modifikasi Kimia Dengan STPP*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No.2 Hal. 476-482.
- Balitkabi. 2013. *Deskripsi Varietas Unggul Ubi Jalar 1977-2009*. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Didownload pada tanggal 03 Juni 2015.

- Dewi, L. R., Laksmiani, N. P. L., Paramita, N. L. P. V., Wirasuta, I. M. A. G. 2014. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas (L.) Lam) dengan Metode Ferrous Ion Chelating (FIC)*. Jurnal Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Denpasar.
- Ekafitri, R., Kumalasari, R. dan Indrianti, N. 2011. *Karakterisasi Tepung Jagung dan Tapioka serta Mie Instan Jagung yang Dihasilkan*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi – IV Tanggal 29-30 November 2011. Bandar Lampung.
- Ekawati, G., Hapsari A, I., Wipranyawati, P. 2013. *Kajian Varietas Dan Bagian Daging Ubi Ungu Dalam Rangka Penyediaan Tepung Ubi Ungu Sehat Termodifikasi*. Jurnal penelitian Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Udayana. Denpasar
- Erawati, C. M. 2006. *Kendali Stabilitas Beta Karoten selama Proses Produksi Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.)*. Tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ginting, E., Utomo, J., Yulifianti, R., dan Jusuf, M. 2011. *Potensi Ubi Jalar Ungu Sebagai Pangan Fungsional*. Iptek Tanaman Pangan Vol. 6 No. 1.
- Ginting, E., Widodo, Y., Rahayuningsih, S. A., dan Jusuf, M. 2005. *Karakteristik Pati Beberapa Varietas Ubi Jalar*. Jurnal Penelitian Pertanian Pangan Vol. 24 No. 1. Hal. 8-18.
- Herawati, H., dan Widowati, S. 2009. *Karakteristik Beras Mutiara Dari Ubi Jalar (Ipomea batatas)*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol.5. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Honestin, T. 2007. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas)*. Skripsi Departemen Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Husna, N. E., Novita, M., Rohaya, S. 2013. *Kandungan Antosianin Dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar Dan Produk Olahannya*. Jurnal Agritech Vol. 33 No. 3. Hal. 296-302.
- Juanda, D. dan Cahyono, B. 2000. *Ubi Jalar Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Kautsary, K. A., Putri, W. D. R., Widyastuti, E. 2015. *Pengaruh Suhu Dan Lama Annealing Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Oranye (Ipomoea batatas L.) Varietas Beta 2*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 2. Hal. 693-700.
- Koswara, S. 2009. *Ubi Jalar Dan Hasil Olahannya (Teori Dan Praktek)*. Produksi e-BookPangan.com. Didownload pada tanggal 03 Januari 2016.
- Kumalaningsih, S., Harijono., Amir, Y. F. 2012. *Pencegahan Pencoklatan Umbi Ubi Jalar (Ipomoea Batatas (L). Lam.) Untuk Pembuatan Tepung :Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Asam Askorbat dan Sodium Acid Pyrophosphate*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol.5 No.1 Hal. 11-19
- Meludu, N. T., 2010. *Proximate Analysis of Sweet Potato Toasted Granules*. Journal of Biomedical Research Vol.13 No.1 Hal. 89-91.
- Muchtadi, T. R., Sugiyono., dan Ayustaningwarno, F. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan*. Alfabeta. Bogor.
- Murtiningsih dan Suryanti. 2011. *Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Padda, M. S., and Picha, D. H. 2008. *Effect of Style of Cut and Storage on Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Fresh-cut Sweetpotatoes*. Journal Hortscience Vol.43 No.2 Hal. 431-434.
- Pramesta, L. D., Rahmawanti, D., Kawiji., Anandito, B. K. 2012. *Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (Panicum sp) Dan Tepung Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) Dengan Flavor Alami Pisang Ambon (Musa paradisiacal var. sapientum L.)*. Jurnal Teknosains Pangan Vol.1 No.1 Hal.32-40.
- Purwanto, C. C., Ishartani, D., Rahadian, D. 2013. *Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Labu Kuning (Cucurbita maxima) Dengan Perlakuan Blanching Dan Perendaman Natrium Metabisulfit (Na₂S₂O₅)*. Jurnal Teknosains Pangan Vol.2 No.2 Hal.121-130.
- Rahmawati, A. Y., dan Sutrisno, A. 2015. *Hidrolisis Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas L.) Secara Enzimatis Menjadi Sirup Glukosa Fungsional: Kajian Pustaka*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No.3 Hal.1152-1159.
- Retnaningtyas, D. A., dan Putri, W. D. R. 2014. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Pati Ubi Jalar Oranye Hasil Modifikasi Perlakuan STPP (Lama Perendaman Dan Konsentrasi)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 2 No.4 Hal.68-77.
- Shimelis, E., Meaza, M., and Rakhsit, S. 2006. *Physicochemical properties, pasting behavior and functional characteristics of flours and starches from improved bean (Phaseolus vulgaris L.) varieties grown in east Africa*. CIGR Ejournal., Vol.VIII.
- Sigit A, B., Khasanah, L. U., Ruwanti, S. 2010. *Optimasi Kadar β -Karoten Pada Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Oranye (Ipomoea*

- batatas (L.) Lam.) Dengan Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)*. Skripsi. Ilmu dan Teknologi Pangan. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Tamam, B., Agustini, N. P., Antarini, A. A. N. 2014. *Karakteristik Gizi Dan Fisik Tepung Ubi jalar Dan talas Termodifikasi Dengan Fermentasi Enzime Amilase*. Jurnal Skala Husada Vol.11 No.1 Hal.24-28.
- Teow, C. C., Truong, V., McFeeters, R. F., Thompson, R. F., Pecota, K. V., Yencho, G. C. 2006. *Antioxidant activities, phenolic and β -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours*. Journal Food Chemistry. Vol.103 No.2007 Hal.829-838.
- Widyasaputra, R., Yuwono, S. S. 2013. *Pengaruh Fermentasi Alami Chips Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Putih (Ipomoea batatas L) Terfermentasi*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 No. 1 Hal.78-89.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulansari, D., dan Chairul. 2011. *Penapisan Aktivitas Antioksidan Dan Beberapa Tumbuhan Obat Indonesia Menggunakan Radikal 2,2-Diphenyl-1 Picrylhydrazyl (DPPH)*. Majalah Obat Tradisional Vol.16 No.1 Hal.22-25.